

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 835 654

(21) N° d'enregistrement national : 02 01425

(51) Int Cl⁷ : H 01 L 31/0232, H 01 L 31/02, 21/52, G 02 B 7/02

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 06.02.02.

(30) Priorité :

(43) Date de mise à la disposition du public de la
demande : 08.08.03 Bulletin 03/32.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

(60) Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

(71) Demandeur(s) : STMICROELECTRONICS SA
Société anonyme — FR.

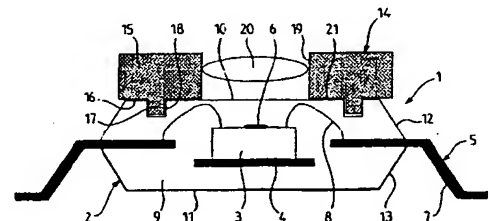
(72) Inventeur(s) : BRECHIGNAC REMI, VITTU JULIEN
et FRANIATTE OLIVIER.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : CASALONGA ET JOSSE.

(54) BOITIER SEMI-CONDUCTEUR OPTIQUE A PORTE-LENTILLE ACCOUPLE.

(57) Dispositif semi-conducteur optique comprenant un boîtier renfermant une puce de circuits intégrés présentant sur une face avant un capteur optique, comprenant en outre un porte-lentille (14) rapporté sur ledit boîtier (2) et présentant un passage (19) dans lequel est installée une lentille optique (20) disposée en face dudit capteur optique (6). ledit boîtier et ledit porte-lentille comprenant des parties complémentaires d'accouplement (17, 18) permettant le positionnement de l'un par rapport à l'autre et des surfaces d'appui de l'un sur l'autre (10, 16).



FR 2 835 654 - A1



Best Available Copy

1

**Boîtier semi-conducteur optique
à porte-lentille accouplé**

5

La présente invention concerne le domaine des boîtiers semi-conducteurs optiques renfermant une puce de circuits intégrés présentant sur une face avant un capteur optique.

10

Il est connu de fixer et de relier électriquement des boîtiers semi-conducteurs optiques sur des plaques de circuits imprimés et de rajouter des porte-lentilles en forme de cavaliers passant au-dessus et à distance des boîtiers semi-conducteurs, ces cavaliers présentant des pattes traversant les plaques de circuits imprimés et étant collées à ces dernières. Ces porte-lentilles présentent des passages situés en

15

face des capteurs optiques des boîtiers semi-conducteurs et dans lesquels sont installées des lentilles optiques.

20

Compte tenu des tolérances mécaniques notamment de fabrication, il est particulièrement difficile d'obtenir un positionnement correct des lentilles par rapport aux capteurs optiques des boîtiers semi-conducteurs, dans les différentes directions et en orientation.

25

Le but de la présente invention est de proposer un dispositif semi-conducteur optique permettant pour le moins de réduire les difficultés de positionnement des lentilles par rapport aux capteurs optiques de boîtiers semi-conducteurs.

30

Le dispositif semi-conducteur optique selon l'invention comprend un boîtier renfermant une puce de circuits intégrés présentant sur une face avant un capteur optique, et comprend en outre un porte-lentille rapporté sur ledit boîtier et présentant un passage dans lequel est installé une lentille optique disposée en face dudit capteur, ledit boîtier et ledit porte-lentille comprenant des parties complémentaires d'accouplement permettant le positionnement de l'un par rapport à l'autre et des surfaces d'appui de l'un sur l'autre.

35

Selon l'invention, lesdites parties complémentaires

1 d'accouplement s'accouplent de préférence dans la direction de l'axe
optique dudit capteur et des surfaces d'appui en vis-à-vis.

Selon l'invention, lesdites surfaces d'appui dudit boîtier et
dudit porte-lentille sont de préférence collées l'une sur l'autre.

5 Selon l'invention, lesdites surfaces d'appui s'étendent de
préférence perpendiculairement à la direction de l'axe optique dudit
capteur.

Selon une exécution préférée de l'invention, lesdites parties
complémentaires d'accouplement comprennent respectivement des
10 parties en saillie et des parties en creux rentrant les unes dans les
autres.

Selon l'invention, lesdites parties en saillie et lesdites parties
en creux sont formées dans ou comprennent de préférence lesdites
surfaces d'appui.

15 Selon une variante de l'invention, lesdites parties
complémentaires d'accouplement comprennent respectivement des
doigts pénétrant dans des trous.

Selon une autre variante de l'invention, lesdites parties
complémentaires d'accouplement comprennent respectivement une
20 partie périphérique en saillie et des flancs engagées dans cette partie
périphérique.

Selon l'invention, ladite partie périphérique en saillie est de
préférence prévue sur ledit porte-lentille et est évasée et lesdits
flancs sont de préférence prévus sur ledit boîtier et sont en appui sur
25 cette partie périphérique en saillie.

Selon une variante de l'invention, ledit boîtier peut
avantageusement comprendre un corps d'encapsulation de ladite
puce, en une matière transparente.

Selon une autre variante de l'invention, ledit boîtier peut
30 avantageusement comprendre une partie annulaire et une vitre fixée
sur cette partie annulaire, lesdites parties d'accouplement dudit
boîtier étant réalisées sur cette partie annulaire et extérieurement à la
périphérie de cette vitre.

La présente invention sera mieux comprise à l'étude de boîtiers
35 semi-conducteurs optiques décrits à titres d'exemples non limitatifs

1 et illustrés par le dessin sur lequel :

- la figure 1 représente une coupe transversale d'un premier boîtier semi-conducteur optique selon l'invention ;
- la figure 2 représente une vue de dessus partiellement
5 arrachée, du boîtier semi-conducteur optique de la figure 1 ;
- la figure 3 représente une variante de réalisation du boîtier semi-conducteur optique de la figure 1 ;
- et la figure 4 représente une coupe transversale d'un autre boîtier semi-conducteur optique selon la présente invention.

10 En se reportant aux figures 1 et 2, on peut voir qu'on a représenté un dispositif semi-conducteur optique 1 comprenant un boîtier semi-conducteur 2 qui, de façon connue en soi, comprend une puce de circuits intégrés 3 dont la face arrière est portée par une
15 plate-forme 4 d'une grille 5 et dont la face avant présente un capteur optique 6, la grille 5 présentant en outre des pattes de connexion électrique 7 reliées à la puce 3 par des fils de connexion électrique 8. Le boîtier 2 comprend en outre, de façon connue en soi, un corps d'encapsulation 9 en une matière transparente injectée, dans lequel la
20 puce 3 est noyée, les parties d'extrémité des pattes 7 dépassant à l'extérieur de ce corps 9.

Le corps 9, de forme générale parallélipédique, présente une face avant 10 et une face arrière 11 sensiblement parallèles et des flancs latéraux 12 et 13 inclinés et situés respectivement du côté des faces 10 et 11 et formant un V dont la pointe est tournée vers
25 l'extérieur.

Le dispositif semi-conducteur 1 comprend en outre un porte-lentille 14 constitué par une plaque 15 placée à plat sur la face avant 10 du boîtier 2 et dont la périphérie correspond sensiblement à la périphérie de cette face 10.

30 La face arrière 16 du porte-lentille 14 présente des doigts cylindriques d'accouplement 17 en saillie vers l'arrière et engagés dans des trous borgnes d'accouplement 18 ménagés dans le corps 9 du boîtier 2.

35 La plaque 15 constituant le porte-lentille 14 présente, dans sa partie centrale, un passage traversant 19 dans lequel est montée une

1 lentille optique 20 de telle sorte que l'axe optique de cette lentille 20
corresponde à l'axe optique du capteur optique 6 de la puce 3.

Les doigts 17 et les trous correspondants 18, qui sont formés
par exemple à mi-distance entre le passage central 19 du porte-
5 lentille 14 et la périphérie de la face 10 du corps 9, sont répartis
périphériquement. Dans un exemple, on peut avantageusement
prévoir quatre doigts 17 et les trous correspondant 18.

Pour fixer le porte-lentille sur le boîtier 2, une couche de colle
21 est interposée entre la face avant 10 du boîtier 2 et la face arrière
10 16 de la plaque 15.

Pour fabriquer le dispositif semi-conducteur optique 1, on peut
procéder de la manière suivante.

On fabrique un boîtier semi-conducteur optique 2 par exemple
en injectant la matière devant constituer le corps 9 dans un moule
15 d'injection présentant dans sa cavité des parties en saillie localisées
aux endroits des trous borgnes 18 à réaliser et on fabrique le porte-
lentille 14 par exemple en une matière thermoplastique dans un
moule d'injection dont la cavité présente des trous pour la réalisation
des doigts 17 à fabriquer.

20 On dépose une couche de colle sur la périphérie de la face
avant 10 du boîtier 2 et/ou sur la face arrière 16 du porte-lentille 14.

On installe le porte-lentille 14 sur le boîtier 2 en engageant les
doigts 17 dans les trous borgnes 18 complémentaires, qui
s'accouplent dans la direction de l'axe optique du capteur 6 et des
25 surfaces d'appui 10 et 16 en vis-à-vis, et on les maintient jusqu'à ce
que la couche de colle 21 soit prise.

La lentille optique 20 peut soit être montée dans une position
déterminée dans le passage 19 du porte-lentille 14, soit être installée
dans ce passage 19 par l'intermédiaire d'une bague, cette bague étant
30 de préférence vissée dans le passage 19 de façon à régler la distance
entre la lentille 20 et le capteur optique 6 de la puce 3. La lentille 20
ou cette bague munie de cette lentille peuvent être montées soit avant
soit après l'assemblage de ce du porte-lentille 14 sur le boîtier 2.

35 Grace aux doigts 17 et aux trous 18 d'accouplement, le
positionnement du porte-lentille 14 sur le boîtier 2, et en

1 conséquence celui de la lentille optique 20 par rapport au capteur
optique 6 de la puce 3, peuvent être facilités et assurés avec
précision.

5 En se reportant à la figure 3, on peut voir qu'on a représenté
un dispositif semi-conducteur optique 22 qui constitue une variante
de réalisation de celui décrit en référence aux figures 1 et 2.

Son boîtier semi-conducteur optique 24 se différencie du
boîtier semi-conducteur 2 des figures 1 et 2 uniquement par le fait
que sa face frontale 25 ne comprend plus les trous borgnes 18 de
10 l'exemple précédent.

Son porte-lentille 26 se différencie du porte-lentille 14 du
dispositif semi-conducteur optique 1 uniquement par le fait que sa
face arrière 27 ne comprend plus les doigts 17 mais présente un
rebord ou épaulement périphérique arrière 28 de positionnement,
15 incliné de façon à venir s'ajuster sur le flanc incliné 29 du boîtier 24
adjacent à sa face frontale 25. Une couche de colle 28a interposée
entre l'épaulement 28 et le flanc incliné 29 permet de fixer le porte-
lentille 26 sur le boîtier 24.

Ayant fabriqué le boîtier semi-conducteur optique 24 et le
20 porte-lentille 26, on dépose une couche de colle sur la périphérie de
la face frontale 25 du boîtier 24 et/ou sur le flanc incliné 29 de ce
dernier et/ou sur la face arrière 27 du porte-lentille 26 et/ou sur la
face intérieure de son rebord périphérique 28 et on accouple le porte-
lentille 26 au boîtier 24 dans la direction de l'axe optique du
25 capteur optique 6 de la puce 3 et on les maintient jusqu'à ce que la
couche de colle 28a soit prise.

En se reportant à la figure 4, on peut voir qu'on a représenté
un dispositif semi-conducteur optique 30 qui comprend, comme dans
les exemples précédents, un boîtier semi-conducteur optique 31 et un
30 porte-lentille 32 qui lui est accouplé.

Dans cet exemple, le boîtier semi-conducteur optique 31
comprend une plaque support et de connexion électrique 33, une
bague 34 carrée collée sur une face frontale de la plaque 33 et une
vitre 35 dont la périphérie est en appui et collée sur le bord intérieur
35 d'extrémité de la bague 34, de telle sorte qu'une cavité 36 est

1 déterminée entre la plaque 33 et la vitre 35 et périphériquement par la bague 34.

Une puce de circuits intégrés 37 est disposée dans la cavité 36, sa face arrière étant par exemple collée sur la plaque 33 et sa face
5 avant présentant un capteur optique 38. Des fils de connexion électrique 39 permettent de relier électriquement la puce 37 et la plaque 33 dans la cavité 36.

Le porte-lentille 32 est comparable au porte-lentille 14 décrit précédemment en référence aux figures 1 et 2. Sa face arrière 40
10 présente des doigts en saillie vers l'arrière 41 qui sont engagés dans des trous borgnes 42 prévus dans la face frontale 43 de la bague 34 du boîtier semi-conducteur optique 31, entre le bord périphérique de la vitre 35 et son bord périphérique.

Comme dans l'exemple décrit en référence aux figures 1 et 2, ayant fabriqué le boîtier semi-conducteur optique 31 en prévoyant les
15 trous borgnes 42 et ayant fabriqué le porte-lentille 32 en prévoyant les doigts 41 correspondant, on dépose une couche de colle sur la face frontale 43 de la bague 34 du boîtier semi-conducteur optique 31 et/ou sur la face arrière 40 du porte outil 32, on accouple le porte-
20 lentille 32 au boîtier semi-conducteur optique 31 en engageant les doigts 41 dans les trous borgnes 42 de positionnement, dans le sens de l'axe optique du capteur optique 38 et on maintient l'appui jusqu'à ce que la couche de colle 43 soit prise.

La présente invention ne se limite pas aux exemples ci-dessus
25 décrits. Bien des variantes de réalisation sont possibles sans sortir du cadre défini par les revendications annexées.

1

REVENDICATIONS

5

10

1. Dispositif semi-conducteur optique comprenant un boîtier renfermant une puce de circuits intégrés présentant sur une face avant un capteur optique, caractérisé par le fait qu'il comprend en outre un porte-lentille (14, 26, 32) rapporté sur ledit boîtier (2, 24, 31) et présentant un passage (19) dans lequel est installée une lentille optique (20) disposée en face dudit capteur optique (6), ledit boîtier et ledit porte-lentille comprenant des parties complémentaires d'accouplement (17, 18 ; 28, 29 ; 41, 42) permettant le positionnement de l'un par rapport à l'autre et des surfaces d'appui de l'un sur l'autre (10, 16 ; 25, 27 ; 40, 43).

15

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que lesdites parties complémentaires d'accouplement (17, 18 ; 28, 29 ; 41, 42) s'accouplent dans la direction de l'axe optique dudit capteur et des surfaces d'appui en vis-à-vis.

20

3. Dispositif selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé par le fait que lesdites surfaces d'appui (10, 16 ; 25, 27 ; 40, 43) dudit boîtier et dudit porte-lentille sont collées l'une sur l'autre.

25

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que lesdites surfaces d'appui (10, 16 ; 25, 27 ; 40, 43) s'étendent perpendiculairement à la direction de l'axe optique dudit capteur.

30

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que lesdites parties complémentaires d'accouplement (17, 18 ; 28, 29 ; 41, 42) comprennent respectivement des parties en saillie et des parties en creux rentrant les unes dans les autres.

35

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que lesdites parties en saillie et lesdites parties en creux (17, 18 ; 28, 29 ; 41, 42) sont formées dans ou comprennent lesdites surfaces d'appui.

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications

1 précédentes, caractérisé par le fait que lesdites parties
complémentaires d'accouplement comprennent respectivement des
doigts (17, 41) pénétrant dans des trous (18, 42).

5 8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications
précédentes, caractérisé par le fait que lesdites parties
complémentaires d'accouplement comprennent respectivement une
partie périphérique en saillie (28) et des flancs (29) engagés dans
cette partie périphérique.

10 9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé par le fait
que ladite partie périphérique en saillie est prévue sur ledit porte-
lentille et est évasée et lesdits flancs sont prévus sur ledit boîtier et
sont en appui sur cette partie périphérique en saillie.

15 10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications
précédentes, caractérisé par le fait que ledit boîtier comprend un
corps d'encapsulation (9) de ladite puce (3), en une matière
transparente.

20 11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à
9, caractérisé par le fait que ledit boîtier comprend une partie
annulaire (34) et une vitre (35) fixée sur cette partie annulaire,
lesdites parties d'accouplement (41, 42) dudit boîtier étant réalisées
sur cette partie annulaire et extérieurement à la périphérie de cette
vitre.

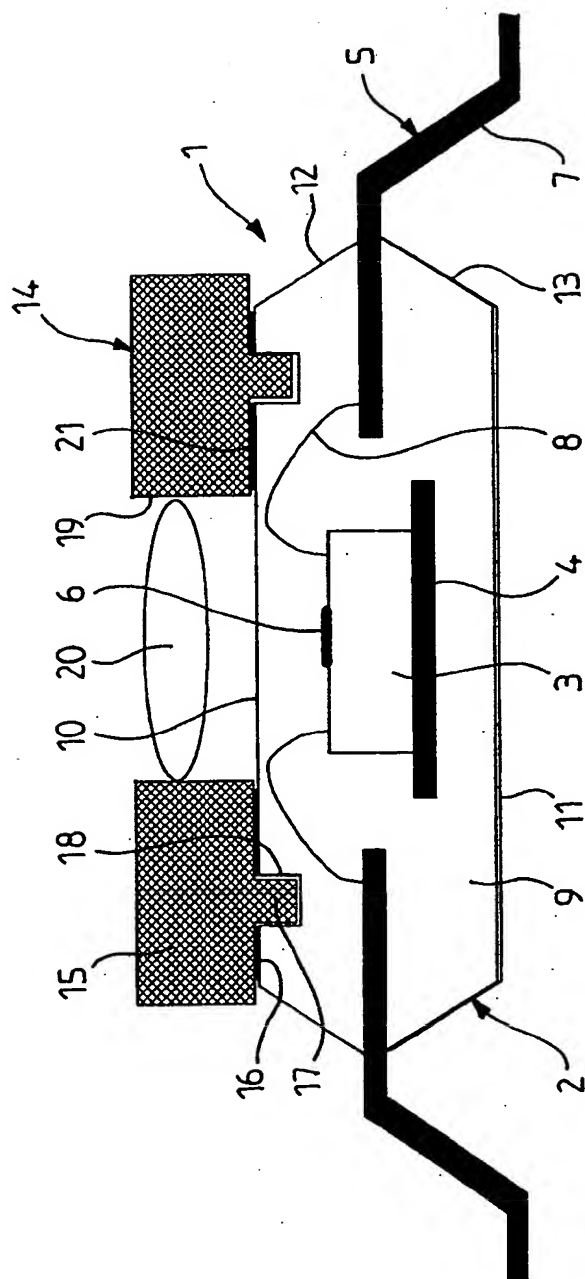
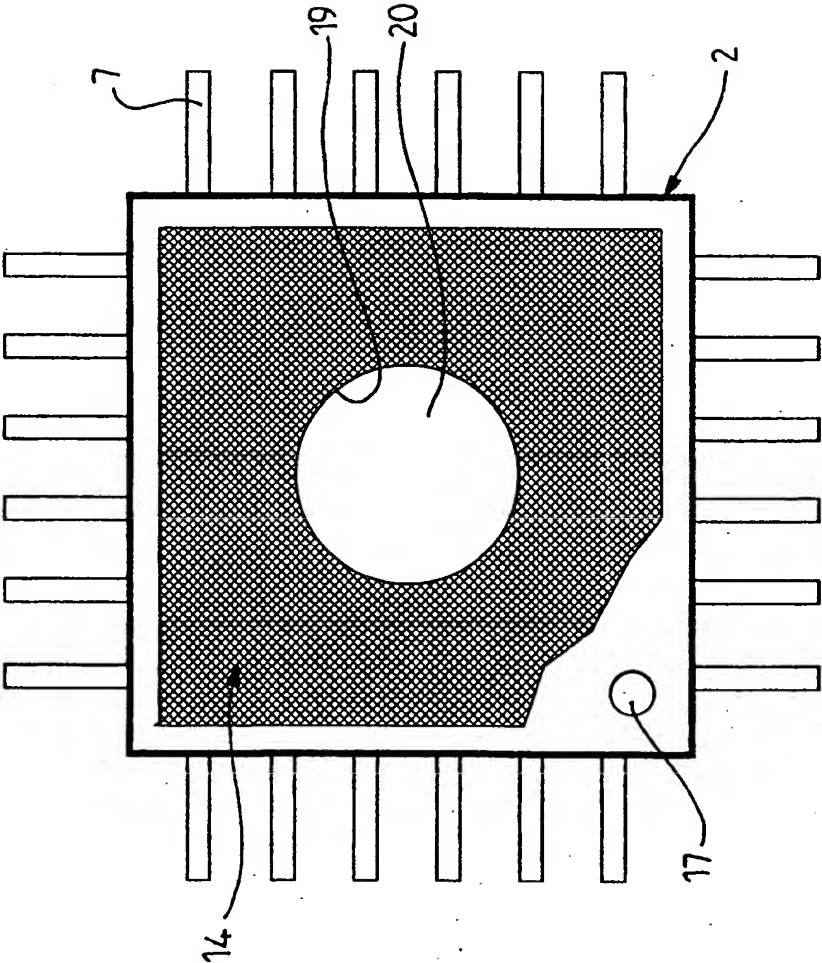


FIG. 1

FIG. 2



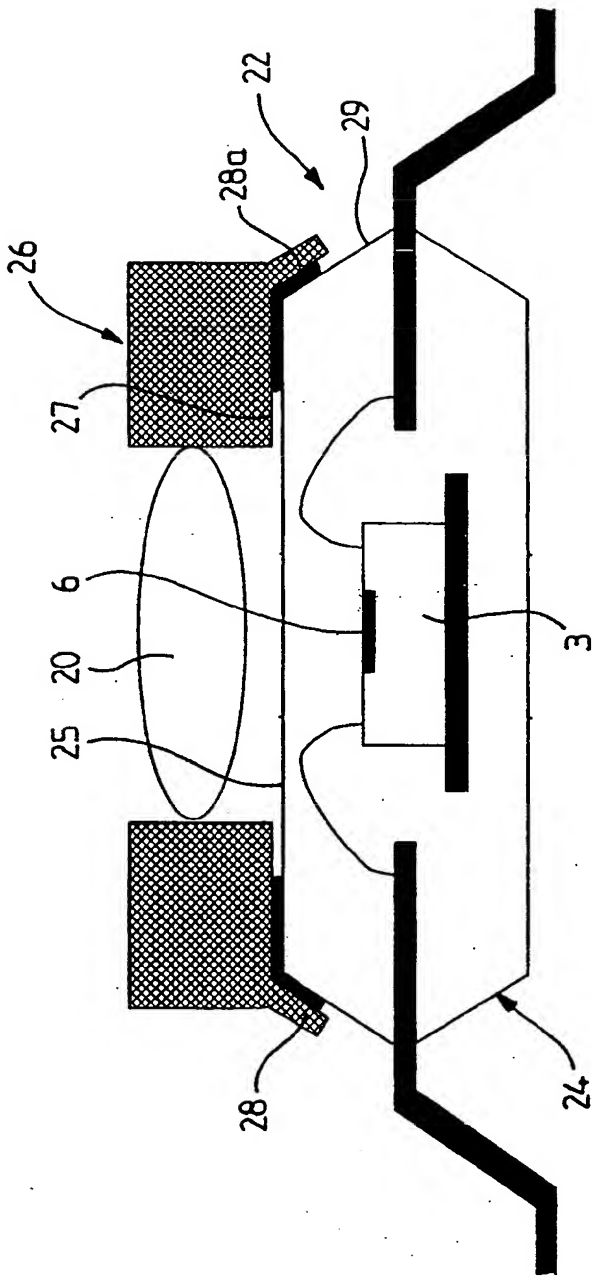


FIG. 3

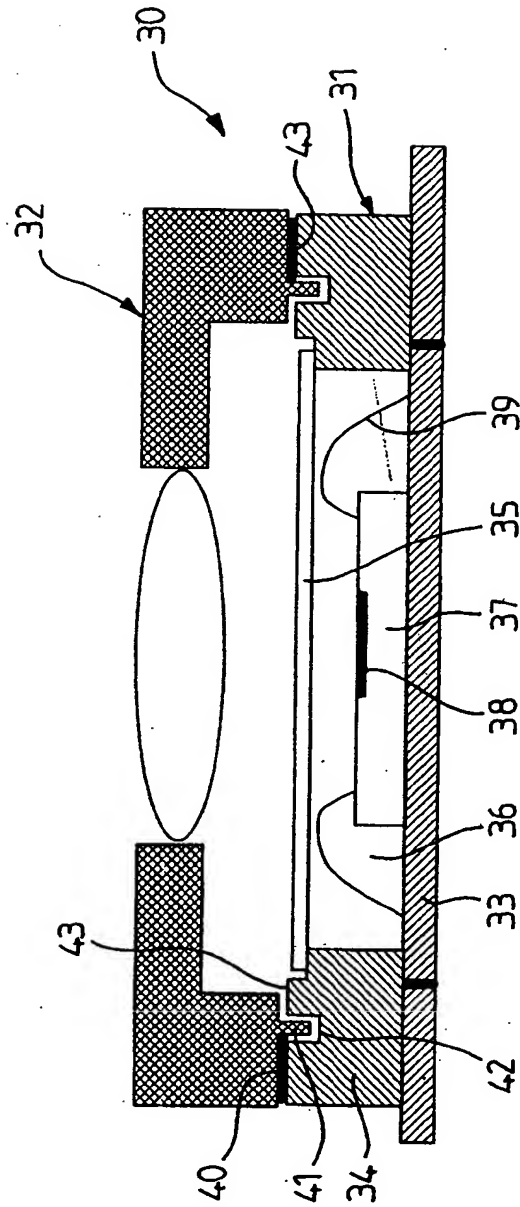


FIG. 4



2835654

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 614321
FR 0201425

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 6 037 655 A (CICCARELLI ANTONIO S ET AL) 14 mars 2000 (2000-03-14) * colonne 3, ligne 8 - colonne 4, ligne 52; figures 1-5 *	1-6, 11	H01L31/023 H01L31/02 H01L21/52 G02B7/02
X	EP 0 363 520 A (WAKO CORP) 18 avril 1990 (1990-04-18) * colonne 4, ligne 1 - colonne 7, ligne 50; figures 3,4,6,7 *	1,2,5,6, 8,9	
X	US 5 783 815 A (IKEDA SHIGEO) 21 juillet 1998 (1998-07-21) * le document en entier *	1-3,5-8, 11	
X	EP 0 400 176 A (SIEMENS AG) 5 décembre 1990 (1990-12-05) * le document en entier *	1,2,4-8, 10	
X	US 6 117 193 A (GLENN THOMAS P) 12 septembre 2000 (2000-09-12) * colonne 9, ligne 37 - colonne 10, ligne 52; revendications 1,12,28; figures 4-7 *	1-3,5-7, 10,11	
A	US 5 216 805 A (HALLENBECK GARY A ET AL) 8 juin 1993 (1993-06-08) * le document en entier *	1-3,5,7, 11	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
A	DE 199 58 229 A (FUJI ELECTRIC CO LTD) 15 juin 2000 (2000-06-15)		H01L
A	US 5 150 180 A (YAMA YOMIYUKI) 22 septembre 1992 (1992-09-22)		
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
29 octobre 2002		Visentin, A	
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>			

1
EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0201425 FA 614321**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 29-10-2002
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
US 6037655	A	14-03-2000	AUCUN		
EP 0363520	A	18-04-1990	US	4880974 A	14-11-1989
			EP	0363520 A1	18-04-1990
US 5783815	A	21-07-1998	JP	9181287 A	11-07-1997
EP 0400176	A	05-12-1990	EP	0400176 A1	05-12-1990
			DE	58909875 D1	31-08-2000
			EP	1187227 A2	13-03-2002
			EP	1022787 A1	26-07-2000
			ES	2150409 T3	01-12-2000
			JP	2962563 B2	12-10-1999
			JP	3011771 A	21-01-1991
			US	5040868 A	20-08-1991
US 6117193	A	12-09-2000	AUCUN		
US 5216805	A	08-06-1993	US	5149958 A	22-09-1992
			DE	69129547 D1	09-07-1998
			DE	69129547 T2	28-01-1999
			EP	0561964 A1	29-09-1993
			JP	6503683 T	21-04-1994
			WO	9210856 A1	25-06-1992
			US	RE35069 E	24-10-1995
DE 19958229	A	15-06-2000	DE	19958229 A1	15-06-2000
			JP	2000230856 A	22-08-2000
US 5150180	A	22-09-1992	JP	4053155 A	20-02-1992

EPO FORM P0485

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.